Zur Pflanzengeographie der schweizerischen Bacillariaceen.

Von

Fr. Meister, Horgen.

Vor 100 Jahren erschienen die ersten brauchbaren Abbildungen von Bacillariaceen in einer Arbeit von NITZSCH aus dem Jahre 1817, betitelt „Beitrag zur Infusorienkunde oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bacillarien". 20 Jahre später, 1838—41 sammelte als erster in der Schweiz Dr. KARL SCHMIDT, Konservator des Shuttleworthschen Herbariums in Bern, sehr eifrig und mit großem Erfolge Kieselalgen im Kanton Bern. Im Jahre 1880 erschien das erste Sammelwerk über schweizerische Bacillariaceen[1]). Bis in die ersten Jahre unseres Jahrhunderts enthielt das BRUNsche Werk alles, was man in der Schweiz von unserer Pflanzenfamilie kannte und wußte. BRUN beschrieb 32 Gattungen mit 182 Arten, mit Einschluß der Varietäten im ganzen 203 verschiedene Formen. Durch unsern Beitrag zur Kryptogamenflora der Schweiz vom Jahre 1912[2]) wurden aus schweizerischem Gebiete beschrieben 45 Gattungen, 376 Arten, mit Einschluß der Varietäten 621 Formen, so daß also die Zahl der bekannten Formen aufs Dreifache stieg. Bevor die Kieselalgenflora etwas genauer bekannt war, hatte es keinen Sinn, nach der Herkunft des schweizerischen Bestandes zu fragen. Außerdem waren vor wenigen Jahrzehnten die Floren anderer Länder ganz ungenügend bekannt. In letzter Zeit haben sich diese Verhältnisse sehr vorteilhaft geändert. Durch J. HÉRIBAUD[3]) und A. LAUBY[4]) lernte man die rezente und namentlich die fossile Bacillariaceenflora von Frankreich kennen; durch die Publikationen von Professor CLEVE[5]) und

[1]) Diatomées des Alpes et du Jura par J. BRUN, Genève 1880.

[2]) Die Kieselalgen der Schweiz von FR. MEISTER, Bern 1912.

[3]) Les Diatomées d'Auvergne par J. HÉRIBAUD, Paris 1893; Les Diatomées fossiles d'Auvergne par J. HÉRIBAUD, Paris 1902; Les Diatomées fossiles d'Auvergne par J. HÉRIBAUD, II, Paris 1903; Les Diatomées fossiles d'Auvergne par J. HÉRIBAUD, III, Paris 1908.

[4]) A. LAUBY, Bulletin des services de la carte géol. de la France, Tome XX, Paris 1910.

[5]) P. T. CLEVE und A. GRUNOW, Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen, Stockholm 1880; Synopsis of the naviculoid Diatoms by P. T. CLEVE, 1894; Färskvattens Diatomaceer från Grönland och Argentinska republiken af P. T. CLEVE, Stockholm 1881; The Diatoms of Finland by P. T. CLEVE, Helsingfors 1891; Diatoms of Franz Josef Land by P. T. CLEVE, Stockholm 1898.

LAGERSTEDT[1]) wurde die nordische Flora gründlich erschlossen. PANTOCSEK eröffnete uns einen genauen Einblick in die rezente und miozäne Flora Osteuropas[2]).

Die tertiären Formen unserer Kieselalgen.

Ein Vergleich der Arbeiten von HÉRIBAUD, LAUBY und PANTOCSEK zeigt uns zunächst, daß die große Mehrzahl unserer heutigen Kieselalgen schon im Tertiär vorkam. Etwa die Hälfte der tertiären Flora Frankreichs wie Ungarns hat sich bis auf den heutigen Tag erhalten, während die andere Hälfte ausgestorben ist; von der tertiären Flora Frankreichs mag die Zahl der ausgestorbenen Arten kleiner sein als die der erhaltenen, bei der osteuropäischen Tertiärflora verhält es sich umgekehrt. Vergleichen wir diese Verhältnisse mit den Phanerogamen, so ergibt sich ohne weiteres der ausgeprägt konservative Charakter der Kieselalgen, bei denen sich die meisten Formen durch Jahrhunderttausende hindurch unverändert erhalten. Als Leitfossilien eignen sich also die Arten unserer Familie nicht. Die Zahl der Formen, die seit dem Tertiär ausgestorben sind, ist beträchtlicher als die Zahl der seit dem Tertiär neu auftretenden Formen; wenigstens für Frankreich dürfte dieser Satz unbestrittene Gültigkeit haben. Die ganze Pflanzenfamilie scheint also nicht in aufsteigender Entwicklung sich zu befinden. Hier macht sich bei uns in der Schweiz der Mangel an fossilen Lagern sehr fühlbar; es wäre außerordentlich interessant, den heutigen Bacillariaceenbestand der Schweiz mit dem tertiären oder vortertiären unseres Landes vergleichen zu können.

Die miozänen Floren West- und Osteuropas sind nicht identisch, jede ist durch eine bedeutende Zahl ihr eigener Formen charakterisiert. Sie enthalten jedoch eine größere Zahl gemeinsamer Formen. Man darf ohne weiteres annehmen, daß diese gemeinsamen Formen der geographisch weit entfernten tertiären Floren Mittelfrankreichs und Ungarns ihren Ursprung in einer vortertiären Epoche haben müssen, also in der Kreide oder im Jura. In den Tabellen auf Seite 127 ff. habe ich die heute rezent in der Schweiz lebenden Kieselalgen mit denen der nachfolgend aufgezählten tertiären Standorte verglichen, wobei also alle ausgestorbenen

[1]) Sötvattens Diatomaceer från Spetsbergen och Beeren Eiland af N. G. W. LAGERSTEDT, Stockholm 1873.

[2]) Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, II. Teil, 1. Sekt. Die Bacillarien von Dr. J. PANTOCSEK, Wien 1902; Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns von Dr. J. PANTOCSEK, 2. Aufl., 3 Teile, Berlin, Junk 1903—5; Bacillariae Lacus Peisonis, Dr. J. PANTOCSEK, Pozsony 1912; Bacillarien des Klebschiefers von Lutilla, Dr. J. PANTOCSEK, Pozsony 1913; Die im Andesittuffe von Kopacsel vorkommenden Bacillarien, Dr. J. PANTOCSEK, Budapest 1913.

oder doch in der Schweiz nicht mehr vorkommenden Formen in den Tabellen keine Berücksichtigung finden. Bei jeder Spezies sind die Nummern der Standorte, wo sie fossil nachgewiesen sind, in Klammern ( ) angegeben.

Oligozän: 1. Puy de Mur; 2. Menat; 3. Fontgrande; 4. Sant de Jujien.

Miozän: 5. Joursac, Pont du Vernet, Servières; 6. Chambeuil, Fraissebas; 7. Trou de l'Enfer (Andelat); 8. Neussargues; 9. Moissac; 10. Lugarde; 11. Celles; 12. Les Cuzers; 13. Sainte Anastasie; 14. Auxillac, Fanfouilloux; 15. Marinie; 16. La Bourboule; 17. Panonval; 18. Araules; 19. Menastier; 20. Courgouras; 21. Rochesauve; 22. Pourchevès; 23. Charray.

Übergang vom Miozän ins Pliozän: 24. Boutaresse, Bois de Traveise.

Unteres Pliozän: 25. La Bourboule vallée; 26. Route du Mt. Dore à Besse; 27. Cascade du Loup; 28. Barbier; 29. Capucin; 30. Egravats; 31. Neuffonds; 32. Courlande; 33. Vindeix; 34. Lac Chambon; 35. Dent du Marais; 36. Varennes; 37. Pregnoux; 38. Le Pessy; 39. La Garde.

Mittleres Pliozän: 40. Perrier; 41. La Roche Lambert; 42. Vals; 43. Ceyssat; 44. La Biche; 45. Rivaux Grands; 46. Chaumont; 47. Chadefaux-Les Fades, La Bade; 48. Recoules.

Tertiär: 49. Bodos, Siebenbürgen; 50. Köpecz, Siebenbürgen; 51. Bibarczfalva, Ungarn; 52. Dubravica; 53. Bory; 54. Jastraba; 55. Lutilla; 56. Kopacsel.

---

1. *Achnanthidium lanceolatum* Bréb.: Oligozän 1—4 (1, 2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 9, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28—32, 38) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 46, 48).
2. — — v. *ellipticum* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (14).
3. *Amphora ovalis* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (8, 11, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 30).
4. — — v. *gracilis* V. H.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (11, 14, 16, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 27, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).
5. — — v. *libyca* Ehrb.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 14, 16, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 45, 47).
6. — — v. *pediculus* V. H.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28, 29) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 47).

7. *Anomoeoneis sculpta* Pfitzer: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 7—24 (5, 8, 11, 18) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (48).
8. — *sphaerophora* Pfitzer: Oberes Miozän 5—24 (9) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 30).
9. *Caloneis amphisbaena* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (16) — Unt. Pliozän 25—39 (30).
10. — *fasciata* Cl.: Oligozän 1—4 (2).
11. — *silicula* Cl.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (10, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 30, 35).
12. — *ventricosa* Meister: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 10, 13, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43).
13. *Camylodiscus noricus* Ehrb. v. *costatus* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 11, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (30) — Mittl. Pliozän 40—48 (42, 44). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49—51).

13a. *Ceratoneis arcus* Ktz.: Unt. Pliozän 25—39 (32).

14. *Cocconeis pediculus* E.: Oberes Miozän 5—24 (8, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (29, 30).
15. — *placentula* E.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 7, 8, 11, 14, 16, 21, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 31, 35, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 46, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54).
16. — — v. *englypta* Cl.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 9, 10, 11, 13, 16, 21, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 29, 34, 35, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (42, 43).
17. — — v. *lineata* V. H.: Oligozän 1—4 (1, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 10, 11, 12, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 30, 34, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 41, 47, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50—53).
18. — — v. *trilineata* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (14) — Unt. Pliozän 5—39 (36) — Mittl. Pliozän 40—48 (47).
19. *Cyclotella comta* Ktz.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (8, 14, 23, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 42, 43).
20. — — v. *radiosa* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (8) — Unt. Pliozän 25—39 (27, 28, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (44).
21. — *Meneghiniana* Ktz.: Oberes Miozän 7—24 (14, 21).
22. — *stelligera* Cl. et Grun.: Oberes Miozän 5—24 (21).
23. *Cymatopleura elliptica* W. Sm.: Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49, 50).

23a. *Cymatopleura gigantea* Pt. — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50, 51).
24. — *solea* W. Sm.: Oberes Miozän 5—24 (8, 11, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (39). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49, 52).
25. *Cymbella aequalis* W. Sm.: Mittl. Pliozän 40—48 (48).
26. — *affinis* Ktz.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 12, 14, 16, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (29) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 48).
27. — *alpina* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (14). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (55).
28. — *amphicephala* Näg.: Unt. Pliozän 25—39 (26, 29).
29. — *austriaca* Grun.: Unt. Pliozän 25—29 (25). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52, 53).
30. — *Cesatii* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (17).
31. — *cistula* Kirchn.: Oligozän 1—4 (4) — Oberes Miozän 5—24 (9, 12, 13, 14, 16, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (27, 30, 31).
32. — *cuspidata* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (9) — Unt. Pliozän 25—39 (25) — Mittl. Pliozän 40—48 (43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52, 54).
33. — *cymbiformis* Breb.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8—14, 18) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 48).
34. — *delicatula* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (21).
35. — *Ehrenbergii* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 47). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54).
36. — *gastroides* Ktz.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (9, 14, 16, 19, 22) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 34, 37) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 41, 43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52—56).
37. — *helvetica* Ktz.: Unt. Pliozän 25—39 (21, 22, 23). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (56).
38. — *laevis* Naeg.: Unt. Pliozän 25—39 (33, 39).
39. — *lanceolata* Kirchn.: Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 10, 13, 14, 16, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 29, 30, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 41, 42, 43, 47, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49—52).
40. — *leptoceras* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 7—10, 13, 16, 18) — Unt. Pliozän 25—39 (39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52—54).
41. — *maculata* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (12, 16, 22) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 48).

42. *Cymbella naviculiformis* Auersw.: Oligozän 1—4 (2) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28, 29) — Mittl. Pliozän 40—48 (45).
43. — *parva* W. Sm.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (14, 16, 22) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (48).
44. — *prostrata* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (8, 14) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 44).
45. — *tumidula* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (18).
46. — *turgidula* Grun.: Unt. Pliozän 25—39 (29). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (56).
47. — *turgida* Greg.: Oberes Miozän 5—24 (9, 11, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 48).
48. — *ventricosa* v. *Auerswaldii* M.: Oligozän 1—4 (4) — Oberes Miozän 5—24 (11).
49. — — v. *lunula* M.: Oberes Miozän 5—24 (22, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (30, 33, 34, 37) — Mittl. Pliozän 40—48 (45, 48).
50. — *ventricosa* Ktz.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 12, 14, 15, 16, 18, 20) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 28, 30, 32, 34, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 46, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52, 54).
51. *Diatoma anceps* Grun.: Oligozän 1—4 (2).
52. — *hiemale* Heib.: Unt. Pliozän 25—39 (26).
53. — — v. *mesodon* Grun.: Oligozän 1—4 (2).
54. — *tenue* v. *elongatum* Lyngb.: Unt. Pliozän 25—39 (29).
55. — *grande* v. *lineare* M.: Unt. Pliozän 25—39 (25).
56. *Diploneis elliptica* Cl.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 21, 22) — Unt. Pliozän 25—39 (24—26, 28—31, 34—38) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 45, 47). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49—52, 55).
57. — *Mauleri* Cl. In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49—51, 53).
58. — *ovalis* v. *oblongella* Näg.: Oberes Miozän 5—24 (9, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (30) — Mittl. Pliozän 40—48 (42).

58a. — *puella* Cl. Ungarn (Grun.).

59. *Epithemia argus* Ktz.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (14) — Unt. Pliozän 25—39 (27) — Mittl. Pliozän 40—48 (42, 46). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50).
60. — *Hyndmannii* W. Sm.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 7—9, 11—14, 16, 19, 21—23) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 35, 36) — Mittl. Pliozän 40—48 (40—43, 47, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50, 51).
61. — *sorex* Ktz.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (7—13, 15, 21, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (24—26, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 41, 43, 47).

62. *Epithemia turgida* Ktz.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (4, 5, 7—9, 11—14, 16, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (24—27, 29, 30, 34, 37, 38) — Mittl. Pliozän 40—48 (41—43, 45—48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49, 52).
63. — — v. *granulata* Brun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän (5, 9, 12, 14, 16, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 30, 34) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 48).
64. — — v. *Westermannii* Ktz.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 9, 14, 16, 21, 22) — Unt. Pliozän 25—39 (24—26, 29, 35) — Mittl. Pliozän 40—48 (41—43, 47, 48).
65. — *zebra* Ktz.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 9, 11, 12, 14, 16, 21, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (24, 26, 29, 30, 34—36, 38) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 41, 43, 46, 47). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54).
66. — — v. *proboscidea* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 9, 11, 12, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 30, 37) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 45).
67. *Eunotia arcus* Ehrb.: Oberes Miozän 5—24 (16, 21) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (40). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (55).
68. — *bicapitata* Grun.: Oligozän 1—4 (2).
69. — *exigua* Rabh.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (24).
70. — *impressa* E.: Oberes Miozän 5—24 (5).
71. — *incisa* Greg.: Oberes Miozän 5—24 (12) — Mittl. Pliozän 40—48 (44, 47).
72. — *lunaris* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 14, 16—18) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29—31) — Mittl. Pliozän 40—48 (45, 47, 48).
73. — — v. *excisa* Grun.: Unt. Pliozän 25—39 (33).
74. — *major* Rabh.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (56).
75. — *parallela* E.: Oberes Miozän 5—24 (6, 9, 10, 13). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54).
76. — *pectinalis* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 9, 10). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53).
77. — — v. *minor* Rabh.: Oberes Miozän 5—24 (10) — Unt. Pliozän 25—39 (30, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41).
78. — *praerupta* E.: Oberes Miozän 5—24 (10).
79. — — v. *curta* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Mittl. Pliozän 40—48 (44).
80. — *polyglyphis* v. *pentaglyphis* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (22) — Unt. Pliozän 25—39 (36) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 47). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (51—53).

81. *Eunotia polyglyphis* v. *hexaglyphis* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (11) — Mittl. Pliozän 40—48 (40).
82. — *uncinata* E.: Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 10, 14, 17, 18, 24) — Mittl. Pliozän 40—48 (44).
82a. *Fragilaria binodis* E.: Oberes Miozän 5—24 (14, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (41).
83. — *brevistriata* Grun.: Oligozän 1—4 (1, 2) — Oberes Miozän 5—24 (6, 8, 9, 11—14, 18, 19, 21) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 46, 48).
84. — *capucina* Desm.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (13). In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54).
85. — *construens* Grun.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5—7, 14, 18, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 34, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53, 54).
86. — — v. *genuina* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (11).
87. — — v. *venter* Grun.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5—7, 9, 18) — Unt. Pliozän 25—39 (39) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53, 55).
88. — *crotonensis* Kitt. (*Synedra closterioides* v. *fossilis* M. Perag.): Oberes Miozän 5—24 (14).
89. — *elliptica* Schum.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 9, 11, 12, 14, 18) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 30, 37) — Mittl. Pliozän 40—48 (44, 48).
90. — *Harrisonii* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (8, 14). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52).
91. — *intermedia* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (9, 11, 15). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53).
92. — *lanzettula* Schum.: Oberes Miozän 5—24 (8, 11) — Unt. Pliozän 25—39 (30). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (56).
93. — *mutabilis* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 2—24 (8, 11, 13, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (28). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54, 56).
94. — *parasitica* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (16) — Unt. Pliozän 25—39 (30, 31, 35).
95. — *virescens* Ralfs: Oligocän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (12, 21) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28, 30, 36) — Mittl. Pliozän 40—48 (45).
96. *Gomphonema abbreviatum* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5, 21).
97. — *acuminatum* E.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (11, 12) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 30, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).

98. *Gomphonema acuminatum* v. *coronatum* Grun.: Unt. Pliozän 25—39 (26, 30, 39).
99. — — v. *pusillum* Grun.: Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).
100. — — v. *trigonocephalum* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (12).
101. — *angustatum* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (11, 12) — Unt. Pliozän 25—39 (29).
102. — — v. *productum* Grun.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (13, 18) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 30).
103. — *augur* E.: Oberes Miozän 5—24 (10).
104. — *capitatum* E.: Oberes Miozän 5—24 (14) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 35, 37) — Mittl. Pliozän 40—48 (41).
105. — *constrictum* E.: Oberes Miozän 5—24 (12, 24) — Mittl. Pliozän 40—48 (43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (56).
106. — *gracile* Ehrb. v. *dichotomum* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (45).
107. — *insigne* Greg.: Oberes Miozän 5—24 (5).
108. — *intricatum* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5, 7, 10—12, 14, 18) — Unt. Pliozän 25—39 (35, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (45, 47, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50, 52, 54).
109. — — v. *dichotomum* Gr.: Oberes Miozän 5—24 (14).
110. — — v. *pumilum* Gr.
111. — — v. *vibrio* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (5, 9).
112. — *olivaceum* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (14, 16) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).
113. — — v. *stauroneiforme* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (16).
114. — — v. *tenellum* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (16).
115. — *parvulum* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 13).
116. — — Grun. v. *micropus* Cl.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (17, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (28, 29, 33, 38).
117. — *subclavatum* Cl.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 11, 12, 14, 16, 22, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25—30, 33, 37—39) — Mittl. Pliozän 40—48 (42, 45, 46, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50, 54, 55).
118. — — v. *montanum* Schum.: Oberes Miozän 5—24 (22).
119. — *subtile* E.: Oberes Miozän 5—24 (11).
120. *Gyrosigma acuminatum* Rabh.: Oberes Miozän 5—24 (8).
121. — *attenuatum* Rabh.: Oberes Miozän 5—24 (11) — Mittl. Pliozän 40—48 (40).
122. *Hantzschia amphioxys* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (11, 13, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28—31) —

Mittl. Pliozän 40—48 (43, 45, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54).

123. *Hantzschia amphioxys* v. *intermedia* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5).

124. *Mastogloia Dansei* Thw.: Unt. Pliozän 25—39 (29).

125. *Melosira arenaria* Moore: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 22, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 35, 36) — Mittl. Pliozän 40—48 (41—43, 47). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52—54).

126. — *distans* Ktz.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (8, 11, 20, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 44, 46).

127. — — v. *nivalis* Gr.: Mittl. Pliozän 40—48 (43).

128. — *granulata* Ralfs: Oberes Miozän 5—24 (8, 10, 11, 13, 14, 16, 20, 22) — Unt. Pliozän 25—39 (25) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49).

129. — *italica* Ktz.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (12) — Unt. Pliozän 25—39 (29, 30, 34, 37) — Mittl. Pliozän 40—48 (46, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50—52, 54).

130. — — v. *tenuissima* O. M.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 7—9, 11, 13, 16, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (29) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 48).

131. — *Roeseana* Rabh.: Oberes Miozän 5—24 (9). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53).

132. — *varians* Ag.: Oberes Miozän 5—24 (5, 15, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).

133. *Meridion circulare* Ag.: Oberes Miozän 5—24 (15, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29—32, 38).

134. — *constrictum* Ralfs: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Oligozän 5—24 (8, 15) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (45, 46).

135. *Microneis exigua* Cl.: Oligozän 1—4 (1).

136. — *hungarica* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (10).

137. — *microcephala* Cl.: Oligozän 1—4 (1).

138. *Navicula americana* E.: Mittl. Pliozän 40—48 (45).

139. — *anglica* Ralfs: Oberes Miozän 5—24 (5) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 30).

140. — — v. *subsalsa* Cl.: Oligozän 1—4 (2).

141. — *bacilliformis* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (12, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26) — Mittl. Pliozän 40—48 (45, 48).

142. *Navicula bacillum* E.: Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 9) — Unt. Pliozän 25—39 (29) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 43, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49, 50, 53).

143. — — v. *major* Hérib.: Mittl. Pliozän 40—48 (43).

144. — *cincta* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Unt. Pliozän 25—39 (37).

145. — — v. *Heufleri* Grun.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5).

146. — *cryptocephala* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (16).

147. — *cuspidata* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5, 9) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 46).

148. — *dicephala* W. Sm.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (12, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 30, 37, 38) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).

— *Elsae Thumi* Pt.: Oberes Miozän 5—24 (9).

149. — *gastrum* Donk.: Oberes Miozän 5—24 (5, 7, 9, 10, 12) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 29, 35, 39). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53, 54).

— *gibbula* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (9).

150. — *gracilis* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).

151. — *lanceolata* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5) — Unt. Pliozän 25—39 (25).

152. — *meniscus* Schum.: Oberes Miozän 5—24 (5).

153. — *mutica* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (9) — Unt. Pliozän 25—39 (38).

154. — *oblonga* Ktz.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (6, 16, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (47). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (55).

155. — *placentula* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (7—9, 12—14, 19 — Unt. Pliozän 25—39 (25, 35, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43).

156. — *pseudobacillum* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 9, 13) — Unt. Pliozän 25—39 (29, 30, 39). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (55, 56).

157. — *pupula* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (7) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 39).

158. — — v. *major* Hérib.: Oberes Miozän 5—24 (7) — Unt. Pliozän 25—39 (39).

159. — *radiosa* Ktz.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 7—9, 11, 13, 14, 16, 17, 22, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28—30, 35, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (45, 47). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53).

160. *Navicula radiosa* v. *acuta* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 9, 11) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (47).
161. — *Reinhardtii* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (8, 13, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 35) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 47).
162. — *rhynchocephala* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5).
162a. — *Rotaeana* Grun. — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (55).
163. — *tenella* Breb.: Oberes Miozän 5—24 (7—9).
— *scutelloides* W. Sm.: Oberes Miozän 5—24 (21) — Unt. Pliozän 25—39 (25).
164. — *tuscula* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (21) — Unt. Pliozän 25—39 (29).
165. — *viridula* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (16) — Unt. Pliozän 25—39 (39).
166. — — v. *rostellata* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (12).
167. — *vulpina* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (11). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (55).
168. *Neïdium amphigomphus* Pfitzer: Oberes Miozän 5—24 (5). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (51).
169. — *amphirhynchus* Pfitzer: Oberes Miozän 5—24 (5).
170. — *iridis* Pfitzer: Oberes Miozän 5—24 (24) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 45).
171. — — v. *ampliatum* Pfitzer: Unt. Pliozän 25—39 (30).
172. — *productum* Pfitzer: Oberes Miozän 5—24 (9).
173. *Nitzschia amphibia* Grun.: Unt. Pliozän 25—39 (26, 29).
174. — *Brebissonii* W. Sm.: Oberes Miozän 5—24 (5).
175. — *recta* Hantzsch: Unt. Pliozän 25—39 (25).
176. — *sigmoidea* W. Sm.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (8, 11, 16, 18, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (48).
177. — *tabellaria* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 7, 9, 11, 21, 22, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 36) — Mittl. Pliozän 40—48 (41).
178. *Opephora Martyi* Hérib.: Oligozän 1—4 (1) — Oberes Miozän 5—24 (5—7, 9, 16, 19, 20) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 29, 30, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43).
179. — — v. *robusta* Hérib.: Oberes Miozän 5—24 (7, 9).
180. *Pinnularia acrosphaeria* Rabh.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (8, 9, 14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (29, 37, 39). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (54).
181. — *appendiculata* Cl.: Unt. Pliozän 25—39 (38) — Mittl. Pliozän 40—48 (45).
182. — *borealis* E.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 10, 13, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28—31) — Mittl. Pliozän 40—48 (45, 46).

183. *Pinnularia Brebissonii* Rabh.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 12) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (45). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49).
184. — *Braunii* Cl.: Unt. Pliozän 25—39 (33).
185. — *cardinalis* W. Sm.: Oberes Miozän 5—24 (26).
186. — *esox* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (7, 9, 17) — Mittl. Pliozän 40—48 (48).
187. — *gentilis* Donk.: Oberes Miozän 5—24 (11) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29).
188. — *gibba* W. Sm.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (7) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 45).
189. — *hemiptera* Rabh.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (9, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (35) — Mittl. Pliozän 40—48 (45).
— *Hilseana* Jan.: Oberes Miozän 5—24 (24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (45).
190. — *lata* Rabh.: Oberes Miozän 5—24 (13) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (45). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52).
191. — *major* Rabh.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 8—14, 16—20, 22, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25—35, 37—39) — Mittl. Pliozän 40—48 (40—48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49, 52—54).
192. — *mesolepta* W. Sm.: Oberes Miozän 5—24 (5). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53).
193. — — v. *stauroneiformis* Cl.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (5, 9, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).
194. — *microstauron* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (9).
195. — *nobilis* E.: Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 9—12, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (26). — In ternären Lagern Osteuropas 49—56 (53, 56).
196. — *nodosa* W. Sm.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (14) — Mittl. Pliozän 40—48 (47).
197. — *parva* Greg.: Mittl. Pliozän 40—48 (40).
198. — *stauroptera* Rabh.: Oligozän 1—4 (2) — Unt. Pliozän 25—39 (26).
199. — *subsolaris* Cl. — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52, 53, 55).
200. — *tabellaria* E.: Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43).
201. — — v. *stauroneiformis* Tp.: Unt. Pliozän 25—39 (29).
202. — *viridis* E.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (11, 16, 21, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 28—30) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43—45, 48).

203. *Pinnularia viridis* v. *commutata* Cl.: Oberes Miozän 5—24 (8, 15) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29).

204. — — v. *fallax* Cl.: Oligozän 1—4 (2) — Unt. Pliozän 25—39 (26).

205. *Rhoicosphenia curvata* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 13, 14, 16, 21) — Unt. Pliozän 25—39 (25—27, 29, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (48).

206. *Rhopalodia gibba* O. M.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 9—14, 16, 19, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25—27, 29) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43, 45—48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50, 56).

207. — *parallela* O. M.: Oberes Miozän 5—24 (10, 14).

208. — *ventricosa* O. M.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 8—14) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 28, 30).

209. *Stauroneis acuta* W. Sm.: Oberes Miozän 5—24 (16) — Unt. Pliozän 25—39 (35) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43).

210. — *anceps* E.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (9) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 29, 30).

211. — *phoenicenteron* E.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 8, 9, 11, 14, 16, 19) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 26, 30, 36, 38, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (40, 41, 43—45, 48). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (55).

212. — — v. *Bayleyi* Cl.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (9) — Mittl. Pliozän 40—48 (40).

213. — *Smithii* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (29).

214. *Stephanodiscus astraea* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5) — Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (56).

215. *Surirella angusta* Ktz.: Oligozän 1—4 (3).

216. — *apiculata* W. Sm.: Unt. Pliozän 25—39 (28).

217. — *bifrons* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 13, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 35) — Mittl. Pliozän 40—48 (41).

218. — *biseriata* Breb.: Oberes Miozän 5—24 (13) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50).

218a. — *Capronii* Breb. — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (50).

219. — *elegans* E.: Unt. Pliozän 25—39 (26) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43).

220. — *gracilis* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5).

221. — *linearis* W. Sm.: Unt. Pliozän 25—39 (29).

222. — *norvegica* Eul.: Oberes Miozän 5—24 (14).

223. — *ovalis* Breb.: Oligozän 1—4 (2) — Unt. Pliozän 25—39 (26).

224. *Surirella ovata* Ktz.: Oligozän 1—4 (2, 3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (26—28, 30) — Mittl. Pliozän 40—48 (43, 45, 46).
225. — *patella* Ktz.: Unt. Pliozän 25—39 (27, 31).
226. — *robusta* E.: Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 11, 14, 16) — Mittl. Pliozän 40—48 (41, 43).
227. — *sareonica* Auersw.: Oberes Miozän 5—24 (14).
228. — *spiralis* Ktz.
229. — *splendida* Ktz.
230. — *tenera* Greg.: Oberes Miozän 5—24 (5, 8, 9, 13, 14) — Unt. Pliozän 25—39 (31).
231. — *turgida* W. Sm.: Mittl. Pliozän 40—48 (43). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (49).
232. *Synedra acus* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (14).
233. — *amphirhynchus* E.: Oberes Miozän 5—24 (8, 9) — Unt. Pliozän 25—39 (26).
234. — *capitata* E.: Oligozän 1—4 (3) — Oberes Miozän 5—24 (5, 12, 16, 23) — Unt. Pliozän 25—39 (29, 30, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (48).
235. — *delicatissima* W. Sm.: Oberes Miozän 5—24 (14, 16) — Unt. Pliozän 25—39 (39) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).
236. — *joursacensis* Hérib.: Oberes Miozän 5—24 (5).
237. — *ulna* E.: Oberes Miozän 5—24 (5, 8—12, 14, 16, 21, 23, 24) — Unt. Pliozän 25—39 (25, 27, 29—31, 34, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (40). — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (52).
238. — — v. *danica* Grun.: Oberes Miozän 5—24 (5, 6, 8) — Unt. Pliozän 25—39 (29).
239. — — v. *oxyrhynchus* V. H.: Oberes Miozän 5—24 (16).
240. — *vitrea* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (11) — Mittl. Pliozän 40—48 (43).
241. — *Vaucheriae* Ktz.: Oberes Miozän 5—24 (14).
242. *Tabellaria fenestrata* Ktz.: Oligozän 1—4 (2) — Oberes Miozän 5—24 (11) — Unt. Pliozän 25—39 (26, 33) — Mittl. Pliozän 40—48 (44, 45).
243. — *flocculosa* Ktz.: Unt. Pliozän 25—39 (26, 39) — Mittl. Pliozän 40—48 (41).
244. *Tetracyclus lacustris* Ralfs. — In tertiären Lagern Osteuropas 49—56 (53).

Die vergleichende Betrachtung obiger Tabelle führt uns zu folgenden Schlüssen:

1. Der Hauptbestand der heutigen Kieselalgenflora stammt aus dem Tertiär oder aus noch älteren geologischen Perioden.

2. Die ältesten Gattungen der Süßwasserbacillariaceen sind *Epithemia, Rhopalodia* und *Melosira*. *Epithemia* tritt schon im Oligozän beinahe mit der vollen Zahl der heutigen Formen auf. Alle drei Gattungen sind in den tertiären Lagern von West- und Osteuropa reichlich vertreten; diese Formen stammen also aus vortertiärer Zeit.

3. Unsere Flora weist eine viel größere Übereinstimmung mit der westeuropäischen als mit der osteuropäischen Tertiärflora auf. Von dieser letzteren kommen nur 6 heute in der Schweiz noch lebende Formen in der Tertiärflora Frankreichs nicht vor. Es sind dies die Arten *Cymatopleura gigantea* Pt., *Diploneis Mauleri* Brun, *Navicula Rotaeana* Grun., *Pinnularia subsolaris* Cl., *Surirella Capronii* Breb. (= *Surirella Kelleri* Pt.) und *Tetracyclus lacustris* Ralfs. Es ist nicht wohl anzunehmen, daß eine oder mehrere dieser Arten von HÉRIBAUD oder LAUBY übersehen worden wären. Die Zahl der westeuropäischen tertiären Formen, die in der Schweiz heute noch leben, im Tertiär des Ostens dagegen nicht vorkommen, ist eine recht beträchtliche, wie ein Blick auf die Tabelle zeigt. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Zahl der untersuchten Süßwasserablagerungen aus dem östlichen Tertiär erheblich kleiner ist als die aus dem westlichen. Ich glaube aber nicht, daß eine ergänzende Untersuchung einer größeren Zahl osteuropäischer Süßwassermaterialien aus dem Tertiär diese Verhältnisse wesentlich ändern würde.

Zum nämlichen Schlusse kommt man, wenn man den hohen Prozentsatz der (hier nicht aufgeführten) in der Schweiz heute fehlenden Formen des östlichen Tertiärs vergleicht mit dem geringern Prozentsatz der französisch tertiären Formen, die heute in der Schweiz nicht vorkommen; kürzer ausgedrückt: von den Tertiärformen des Ostens sind mehr ausgestorben als von denen des Westens, also steht die heutige Flora der letztern näher.

Eine besondere Beachtung scheint mir die Verbreitung der *Diploneis Mauleri* zu verdienen. PANTOCSEK fand sie in den tertiären Ablagerungen von 49 = Bodos, 50 = Kopecz, 51 = Bibarczfalva und 53 = Bory, CLEVE fand sie zahlreich in fossilen Ablagerungen der Ancylus-Epoche, BRUN stellte sie fest in Abwaschungen von rezenten, marinen Muscheln von Honolulu und reichlich im kleinen Schott Melr'hir in der Sahara. In der Schweiz lebt sie heute im Genfersee, Zürichsee, Sempachersee, Ägerisee, Greifensee, Langensee und Luganersee. Die Standorte Honolulu und Melr'hir entsprechen ausgesprochenem Salzwasser; die Standorte der Ancyluszeit und Bodos sind brackisch, die übrigen haben Süßwasser. Die Art ist aber in bezug auf Salzgehalt in keiner Weise wählerisch. Sollte diese Form dem französischen Tertiär wirklich fehlen, so möchte man sie als Relikt aus einem alttertiären, mediterranen

Meeresarm ansprechen, der die Schweiz mit Osteuropa verband. Es muß aber die Möglichkeit zugegeben werden, daß HÉRIBAUD und LAUBY die Form übersehen, bezw. mit *Diploneis elliptica* verwechselt haben, was bei Untersuchungen mit nicht sehr stark vergrößernden Systemen leicht möglich ist. BRUN sprach (Diat. foss. marines ou pélag. pag. 35) die heute schwer annehmbare Vermutung aus, sie sei durch den Föhn mit Wüstensand aus der Sahara in die Schweiz transportiert worden.

4. Mehrere alte, tertiäre Formen kommen nur noch in der Schweiz lebend vor, anderwärts scheinen sie überall ausgestorben zu sein, namentlich auch in den Ländern, wo sie sich fossil vorfinden. Es sind dies: *Opephora Martyi* Hérib. ist in den tertiären Lagern Frankreichs ziemlich verbreitet, lebend ist sie nur aus der Schweiz bekannt; sie kommt bei uns im Genfer-, Neuenburger-, Bieler-, Sempacher- und Türlersee vor und gewiß noch anderwärts. *Navicula bacillum* var. *major* Hérib. ist fossil nur von Ceyssac, mittl. Pliozän bekannt; lebend ist sie nur bekannt vom Lago maggiore, wo sie nicht selten ist, und vom Lago di Siara im Val Maigels. *Synedra joursacensis* Hérib., fossil nur aus dem miozänen Lager von Joursac bekannt, lebt heute in beträchtlicher Zahl im Neuenburgersee und Lago maggiore; HUSTEDT bildet sie ab als *Syn. ulna* in A. S. Atl. t. 304 Fig. 5 von Köpitz, Pommern.

Nur mit dem Tertiär Osteuropas gemein hat die Schweiz die heute noch in verschiedenen Seen lebende *Cymatopleura gigantea* Pt.

Sehr auffällig ist die Verbreitung der *Navicula Elsae Thumi* Pt. HÉRIBAUD entdeckte dieselbe in Moissac, oberes Miozän. PANTOCSEK fand sie lebend im Plattensee. Zu meiner größten Überraschung zeigte sie sich kürzlich in erheblicher Zahl in Materialien aus dem Lago maggiore. *Synedra joursacensis* und *Navicula Elsae Thumi* sind die einzigen mir bekannten Arten, die fossil in Westeuropa, lebend in der Schweiz und in Osteuropa vorkommen.

An dieser Stelle sei auch an die zahlreichen schweizerischen Standorte der beinahe ausgestorbenen *Diploneis Mauleri* erinnert. Wie erklären wir uns das rezente Vorkommen dieser anderwärts ausgestorbenen, tertiären Formen? Der erste Gedanke, der sich aufdrängt, ist wohl der, es seien diese alten Formen als Relikte aus dem Tertiär aufzufassen. Es ist aber nicht einzusehen, wie diese Arten zur Eiszeit, da die Schweiz mit einem bis 1000 m mächtigen Eispanzer bedeckt war, aus dem nur wenige Gipfel als Nunatakers hervorragten, sich hätten erhalten können. Jene eisfreien Stellen der Glazialzeit enthalten, wenigstens heute, keine Wasserbecken, die zur Aufnahme von ausgesprochen lakustren Formen in Betracht kommen können. Daß diese Arten postglazial eingewandert seien aus Ländern, wo sie heute ganz ausgestorben sind, klingt auch

wenig wahrscheinlich. Gegen eine solche Wanderung sprechen aber noch weitere gewichtige Gründe, wie wir unten sehen werden.

5. Die ältesten Formen aus dem Oligozän, oder die im Miozän von West- und Osteuropa vorkommenden Arten, bewohnen heute vorzugsweise den Grund unserer Seen. Die Seen wirken also arterhaltend. Selektion und Mutation spielen bei den Kieselalgen des Seegrundes eine sehr unbedeutende Rolle. Eine Durchsicht unserer Tabelle wird diese Tatsache bestätigen.

Man könnte hier die Einwendung erheben, daß *Navicula helvetica* und *Nav. Motschii*, zwei ausgesprochene Seegrundbewohner, in den tertiären Lagern fehlen. Beide Formen sind jedoch ziemlich leicht zu übersehen, so daß anzunehmen ist, daß beide noch entdeckt werden in fossilen Lagern. Andere Seegrundbewohner, die im Tertiär fehlen, sind stenotherme Formen, über deren Ursprung wir uns später aussprechen, so *Caloneis obtusa*, *C. latiuscula*, *C. Schumanniana*.

6. Unter den Planktonformen gibt es mehr jüngere Arten als im Benthos. Es fehlen im Tertiär z. B. die bekannten Planktonten *Asterionella gracillima*, *Synedra longissima*, *Cyclotella bodanica*, *C. lemanensis*. Allerdings kommen im Tertiär auch schon flutende Tabellarien der Jetztzeit vor, *Fragilaria crotonensis* [= *Synedra closterioides* v. *fossilis* M. Perag. et Hérib.], *Cyclotella comta* u. a.

Stenotherme Bestandteile unserer Kieselalgenflora.

Unsere Alpen, wie auch die großen Seen der Ebene, deren Zuflüsse kaltes Wasser aus den Alpen herbeiführen, weisen eine große Zahl von Kieselalgen auf, die außer der Schweiz nur im hohen Norden und in Mittelasien vorkommen, also kälteliebende Organismen. Diese Tatsache wird zunächst nicht überraschen, da bei den Phanerogamen ebenfalls eine größere Zahl ihre Verbreitung auf die Arktis, Mittelasien und die Alpen beschränken. Nach CHRISTs Pflanzenleben der Schweiz sind von 693 Alpenpflanzen 463 endemisch-alpin und 230 nordisch-alpin. Bei den Kieselalgen überwiegt die Zahl der nordisch-alpinen Formen ganz bedeutend gegenüber den alpinen und nordischen Endemismen; zweitens sind die nordischen Formen weniger streng auf das Gebirge angewiesen als die stenothermen Phanerogamen.

Als streng alpine Endemismen müssen folgende 6 Formen aufgefaßt werden:

Cymbella bernensis Meister, Rosenlaui.

Cymbella cistula* var. *excelsa Meister, in vielen Alpenseen. Nach dem Umriß stimmt diese Form mit der nordischen *Cymb. lanceolata* var. *inflata* überein, vide Astrid Cleve-Euler, New Contributions to

the Diatomaceous Flora of Finland, Stockholm 1915, pag. 19, t. I Fig. 17; sie unterscheidet sich aber durch die deutlich ausgeprägten starken Punkte auf der Bauchseite des Mittelfeldes.

Eunotia glacialis Meister, Merjelensee, Thomasee, Val Maigels, Hochgantsee, Göscheneralp.

Hantzschia rhaetica Meister, Piz Kesch, Rammsee.

Pinnularia Tabellaria var. ***Wolfensbergeri*** Meister, Oberalp.

Surirella linearis var. ***reniformis*** Meister, Hochgantsee, Gotthard.

Die Zahl der alpinen Endemismen ist verhältnismäßig klein gegenüber der großen Zahl der nordisch-alpinen Formen. Die Kieselalgenflora Asiens ist noch wenig erforscht. MERESCHKOWSKY beschreibt in seinen „Bacillariaceen des Tibets, 1906" Kieselalgen aus dem östlichen Tibet, etwa zwischen dem Tangla-Gebirge im Südwesten und dem Kuku-nor-See im Nordosten 196 Formen, unter denen sich 18 arktisch-alpine Arten befinden, die also 9 % ausmachen. P. GREGUS bearbeitet im Botanikai Közlemenyek, Heft 5—6, Budapest 1913, die Kieselalgen zweier Wasserbecken in den siebenbürgischen Alpen von Kudzsir. Das eine der beiden „Meeraugen" liegt 1800 m hoch, das andere 1900 m. Der Standort dieser beiden „Meeraugen" ist in der nachfolgenden Liste mit K = Kudzsir bezeichnet. T = östliches Tibet; A = Arktis d. h. Franz-Josefsland, Spitzbergen, Häreninsel, Grönland, Schweden, Norwegen, Finland, Schottland; F = fossil, die nähere Verbreitung wolle man in den Tabellen auf Seite 125 ff. nachsehen; S = Schweiz.

Liste der stenothermen Kieselalgen der Schweiz.

Actinoneis bottnica Cl. — A — S: Hüttensee, Zürichsee.
— *Clevei* Cl. — A — S: Tschamutt, Zürichsee.
— *dispar* Cl. — A — S: Tschamutt, Walensee, Zürichsee.
Anomoeoneis brachysira Cl. — A — S: Genfersee, Gotthard, Merjelensee, Val Torta, Murgseetal, Totalp.
— *zellensis* Cl. — A; Michigan; Mariazell, Steiermark — S: Genfersee, Rosenlaui, Buzlisee-Maderanertal.
Caloneis alpestris Cl. — A — S: In verschiedenen Seen.
— *obtusa* Cl. — A — S: In allen Schweizerseen.
— *Schumanniana* Cl. — A; T — S: In den meisten Seen der Ebene vorkommend.
— *silicula* var. *alpina* Cl. — A; Illinois — S: Genfersee, Merjelensee.
Ceratoneis arcus K. — F; A; T — S: In den Alpen überall.

Cymbella Ancyli Cl. — F: In den postglazialen Ablagerungen der Ancylusepoche; A — S: Zürichsee, Greifensee, Walensee, Zizers, Lenzerheide.

— *angustata* W. Sm. — A — S: Schwarzsee Arosa; Auseeli Wädenswil.

— *Cesatii* Grun. — F; A; K — S: In allen Schweizerseen.

— *hebridica* Cl. — F; Lulea Lapmark, Finland; A — S: Merjelensee.

— *gracilis* — A; Australien — S: Zerstreut im Gebirge und in der Ebene.

— *incerta* Cl. — A — S: Zürichsee, Lenzerheide.

— *lapponica* Grun. — F: Lappland; A — S: Davos, Aegeri-, Pfäffiker-, Vierwaldstättersee, unt. Gattikerweiher; Auseeli.

Dalai Lama tibeticus Mer. (= *Pyxidicula Naegelii* E.) — T — S: Verbreitet.

Diatomella Balfouriana Grev. — A; Altvater, Mähren; Pyrenäen. — S: Engstlenalp, Belalp, Silsersee, Furka.

Diploneis puella Cl. — F; A. — S: Genfersee, Hüttensee, Lago maggiore, Muri bei Bern.

Eucocconeis Calcar Cl. — F: Ryssby, Ancylusepoche; A. — S: Murgseen, Lago di Tom; Ritomsee.

— *minuta* v. *alpestris* Cl. (= *Achnanthes flexellum* v. *alpestris* Brun = *Achnanthidium maximum* Astrid Cleve, On recent freshwater Diatoms p. 13, f. 22—23); A. — S: Bielersee, Blausee, Genfersee.

— *flexella* Cl. — A; T. — S: Verbreitet.

Eunotia incisa Greg. — F; A. — S: Im Gebirge verbreitet.

— *parallela* E. — F; A; Amerika. — S: In den meisten Seen des Gebirges und der Ebene.

— *polyglyphis* var. *hexaglyphis* Grun. — F; A; K — S: Oberalp, Maigels, Gotthard.

— — v. *pentaglyphis* Grun. — F; A. — S: Merjelensee.

— *praerupta* E. — F; A; Amerika. — S: Überall im Gebirge.

— *triodon* E. — A — S: Merjelensee, Göscheneralp, Gotthard, Thomasee.

Fragilaria nudata W. Sm. — F; A. — S: Merjelensee, Lago di Siara, Chanrion.

Gomphonema apicatum Cl. — A — S: Lago maggiore.

Hetereoneis marginulata Cl. — A — S: Genfersee.

Melosira distans v. *nivalis* Grun. — F; A; K. — S: Zerstreut in den Alpen.

Navicula americana E. — F; A; Nordamerika; Austral. Alpen. — S: Lützelsee.

Navicula cocconeiformis Greg. — A — S: Genfersee.
— *gibbula* Cl. — F; A — S: Genfersee.
— *lacustris* Greg. — F: Oberrohe; A — S: Zürichsee, Bielersee.
— *inflata* Donk. — F: Finland, Michigan; A — S: Genfersee.
— *Motschii* Meister — K — S: In mehreren Seen.
— *nivalis* E. — F; A; Australien — S: Genfersee.
— *Rotaeana* Grun. — F; A; K — S: Ziemlich verbreitet.
— *scutelloides* W. Sm. — F; A; K — S: In den meisten Seen.
— — v. *minutissima* Cl. — A; K — S: Selten.
— *torneensis* Cl. — A — S: Genfersee, Walensee, Zürichsee.
Neïdium affine v. *minus* Cl. — A — S: Lago di Cavloccio, Chanrion; Lago maggiore.
— *bisulcatum* Cl. — A; T — S: Merjelensee; Göscheneralp.
Pinnularia borealis E. — F; T; K — S: In den Alpen verbreitet.
— *divergens* Cl. — F; A; T — S: In den Alpen verbreitet.
— — v. *elliptica* Cl. — A; K — S: In den Alpen verbreitet.
— *Esox* Cl. — F; A — S: In mehreren Alpenseen.
— *gracillima* Greg. — F; A — S: Davos, Merjelensee, Zugerberg.
— *Hilseana* Jan. — F; A — S: Piz Kesch, Val torta.
— *hyperborea* Cl. — A — S: Walensee, Bodensee, Zürichsee.
— *lata* Rabh. — F; A; T — S: In den Alpen ziemlich selten.
— *subcapitata* Greg. — A — S: Zerstreut durch die Alpen.
— *undulata* Greg. — A; T — S: Öschinensee.
Scolioneis Kozlowii (Mereschk.) Meister — T — S: Zürichsee, Sempachersee.
Surirella linearis v. *helvetica* Meister (= *S. helvetica* Brun = *S. tibetica* Mer.) — T — S: In den Alpen ziemlich selten.

Nur eine kleine Zahl der stenothermen Kieselalgen stammt aus dem Tertiär. Die große Zahl der posttertiären Formen dürfte eine gemeinsame Heimat besitzen. Aber welches ist dieser Entstehungsherd? Sind es die Alpen, oder die Arktis, oder ist Asien das gesuchte Ausbreitungszentrum? Oder kommt gar das nördliche Nordamerika in Betracht? Dieses letztere ist sehr unwahrscheinlich. Die Arktis beherbergt eine erhebliche Zahl sehr ausgeprägter Formen, die in Nordamerika allgemein verbreitet und häufig sind, von denen man annehmen muß, daß sie von Nordamerika in die Arktis eingewandert sind. Diese Formen fehlen nun den Alpen durchweg, folglich können die stenothermen Kieselalgen der Arktis nicht in die Alpen eingewandert sein, sonst wären diese amerikanischen Formen auch mitgekommen.

Solche amerikanisch-arktische Arten sind:

Anomoeoneis serians Pfitzer,
Anomoeoneis Follis Pfitzer,

Cymbella heteropleura E.,
Navicula Semen E.,
Neïdium Hitchkockii Pfitzer,
Pinnularia dactylus E.

Eine Einwanderung aus dem Norden in die Alpen, also flußaufwärts ist an und für sich schon unwahrscheinlich. Nun ist aber ferner zu beachten, daß die Arktis, nämlich Island, Grönland, Spitzbergen, zur Miozänzeit ein sehr mildes Klima besessen haben muß. In den miozänen Ablagerungen dieser Länder finden sich *Sequoia gigantea*, *Taxodium distichum*, *Gingko biloba*, Magnolien, Kastanien, Weinreben, alles Pflanzen, die ein sehr mildes Klima zur Voraussetzung haben. Vor der Eiszeit, das heißt im Tertiär können also in der Arktis keine stenothermen Formen entstanden sein. Während der Eiszeit selbst breitete sich eine ununterbrochene, vegetationslose Gletscherbarriere über Irland, England, Nordsee, Skandinavien, Nordeuropa bis Krakau, Lemberg, Jekaterinoslaw als unüberwindliche Schranke für Organismen aus.

So verbleibt uns zu untersuchen, ob unsere stenotherme Kieselalgenflora im Gebiet der Alpen entstanden oder posttertiär aus Innerasien eingewandert sei. Diese Frage kann zurzeit nicht entschieden werden. Unsere Kenntnisse über den Algenbestand Asiens sind viel zu dürftig, als daß man heute ein Urteil wagen dürfte. Immerhin erscheint die Einwanderung aus Innerasien in die Alpen und die Arktis viel wahrscheinlicher als umgekehrt.

In der Liste der stenothermen Kieselalgen finden sich 2 Formen, die in Osteuropa und der Schweiz vorkommen, der Arktis dagegen fehlen; es sind *Navicula Motschii* Meister und *Scolioneis Kozlowii* Meister. Dagegen fehlen der Schweiz nachstehende Arten, die in der Arktis und im Osten vorkommen:

Caloneis Clevei (Lagst.) Cl.,
Navicula amphibola Cl.,
Navicula Rotaeana var. *oblongella* Cl. und
Pinnularia alpina W. Sm.

Schweizerische Endemismen.

Actinocyclus helveticus Brun. — Travers.
Caloneis decora Meister. — Sarnersee, Türlersee, Sempachersee.
Cocconeis Thomasiana Brun. — Genfersee, Val de Travers.
Cyclotella bodanica Eul. — Bodensee.
— *comta* v. *lucida* Meister. — Walensee, Zürichsee.
— *ovalis* Fricke. — Blausee, Zürichsee.
— *glomerata* Bachmann. — Zugersee.

Cymatopleura elliptica v. *Brunii* Meister. — Neuenburgersee, Genfersee, Bielersee, Langensee.

Cymbella bernensis Meister. — Rosenlaui.

— *cistula* v. *excelsa* Meister. — In vielen Alpenseen.

— *capitata* Brun. — Genfersee.

— *gibbosa* (Brun) Meister. — Genfersee, Bernina, Gadmental.

— *subalpina* Meister. — Blausee, Hüttensee, Walensee, Lago maggiore.

Diatoma grande v. *assymmetricum* Meister. — Worblen bei Worblaufen Bern.

— — v. *clavigerum* Meister. — Häufig im Bodensee, selten im Genfersee.

Diploneis alpina Meister. — Silvaplanersee, Walensee, Seebensee, Partnunersee, Lützelsee, Lago di Cadagno, Lago maggiore.

— *Lacus Lemani* Brun. — Bielersee; nach BRUN auch im Genfer- und Vierwaldstättersee.

Epithemia Reicheltii Fricke. — Statzersee.

Eucocconeis flexella v. *montana* Meister. — Schwarzsee Silvaplana, Blausee.

Eunotia glacialis Meister. — Merjelensee, Thomasee, Val Maigels, Göscheneralp, Hochgantsee.

— *lunaris* v. *maxima* Meister. — Im Geerensteg Horgen.

Hantzschia rhaetica Meister. — Piz Kesch, Rammsee.

Navicula helvetica Brun. — Genfersee, Vierwaldstättersee, Sempachersee, Zürichsee.

Melosira islandica v. *helvetica* O. M. — Zürichsee, Zugersee.

— *muzzanensis* Meister. — Lago di Muzzano.

— *valida* Meister. — Gotthardhospiz.

Microneis gracillima Meister. — Alptal, Schwyz.

Pinnularia Tabellaria v. *Wolfensbergeri* Meister. — Oberalp.

Rhopalodia ingens (Fricke) Meister. — In vielen Seen des Gebirges und der Ebene.

Surirella linearis v. *reniformis* Meister. — Hochgantsee, Gotthard.

In vorstehender Liste sind auch die früher schon erwähnten alpinen Endemismen aufgeführt. Eine strenge Abgrenzung der alpinen Formen ist nicht möglich. *Diploneis alpina, Epithemia Reicheltii, Eucocconeis flexella* var. *montana, Melosira valida* u. a. könnten wohl eben so gut zu den alpinen Formen gezogen werden.

Hier muß eine Frage wieder aufgenommen werden, die oben schon gestellt, aber nicht beantwortet wurde. Es war auffällig, wie gewisse tertiäre Kieselalgen lebend nur noch in der Schweiz getroffen werden, so *Synedra joursacensis* und *Opephora.* Mit Rücksicht auf die Eiszeit sollte man meinen, daß präglaziale Arten sich überall eher hätten erhalten sollen als in der Schweiz.

Nun kommt die große Zahl schweizerischer Endemismen hinzu, von denen kaum anzunehmen ist, daß sie erst nach der Eiszeit entstanden seien. Wie konnten sich diese in der Schweiz erhalten und nur in der Schweiz? Die Kieselalgen gelten mit Recht als ausgesprochene Ubiquisten. Sie sind nicht wählerisch in bezug auf mineralischen Gehalt des Wassers noch bezüglich Temperatur. Eine große Zahl von Süßwasserarten kommt auch im brackischen Wasser vor und vermag einen großen Salzgehalt zu ertragen. Die Unterschiede im Gehalt der übrigen Nährstoffe sind von See zu See verhältnismäßig gering, so daß nicht einzusehen ist, wieso eine Art, die im Benthos eines Sees vorkommt, nicht auch in einem andern See vorkommen könnte. Ähnlich verhält es sich in bezug auf Temperatur. Die große Mehrzahl der Kieselalgen des Flachlandes kommt auch in der Arktis und in den Tropen vor, was nicht auffällig ist, da die thermischen Unterschiede in den Seen gering sind. Ich spreche hier immer von den Kieselalgen des Benthos. Die Bewohner der Bäche, Gräben, Sümpfe sind Ubiquisten von untergeordnetem Interesse.

Wie kommt es nun, daß tertiäre Formen wie *Opephora* überall ausgestorben sind mit Ausnahme der Schweiz, daß *Rhopalodia ingens*, *Hantzschia rhaetica*, *Navicula helvetica* und viele andere nur in der Schweiz vorkommen? Die genannten Arten sind so ausgeprägt, so leicht zu unterscheiden, daß keine Rede davon sein kann, sie seien anderwärts übersehen worden. Haben diese Arten die Eiszeit in unserem Lande überdauert, so müssen andere Verhältnisse geherrscht haben als wir sie nach der herrschenden Theorie der Glazialzeit uns vorstellen. Wie schon oben bemerkt, bedeckten die Gletscher der Eiszeit das ganze Gebiet der Schweiz. Wenige Gipfel wie Napf, Hörnli usw. ragten aus dem Eispanzer hervor. Wie diese Nunatakers eine *Navicula helvetica* oder *Diploneis Mauleri*, die streng an das Benthos von Seen gebunden sind, hätten erhalten können, ist absolut nicht einzusehen.

Eine postglaziale Einwanderung der erwähnten Arten ist aus mehreren Gründen unwahrscheinlich. Wer vermag zu erklären, wie die im Tertiär Frankreichs häufige *Opephora* postglazial aus Frankreich in die Ostschweiz eingewandert, während sie in Frankreich, z. B. in den Seen der Auvergne und der Vogesen heute durchaus fehlt? Die allgemeine Annahme geht dahin, daß die Kieselalgen leicht wandern. Stellen wir ein sterilisiertes Gefäß mit destilliertem Wasser ins Freie, so besiedelt es sich bald mit Kieselalgen. Aber es sind dies kleine aerophile Nitzschien, Naviculae, die überall vorkommen. Die selteneren Bewohner des Benthos unserer Seen trifft man nie in Bächen, Brunnentrögen oder Tümpeln. Ich bezweifle, daß die Kieselalgen der Seen Verbreitungsmittel besitzen etwa von der Wirksamkeit des Windes oder des Tiertransportes für die

Phanerogamen. Es könnte hier in Frage kommen, ob vielleicht pflanzenfressende Fische der Verbreitung dienen. Es wäre wünschenswert, durch Experimente festzustellen, ob der Darminhalt von Fischen lebensfähige Kieselalgen oder deren Sporen aufweist. Wenn diese Verbreitung durch Fische wirklich stattfände, so müßte sich die im Plankton des Bodensees häufige *Cyclotella bodanica* doch wohl auch in andern Schweizerseen vorfinden, was nicht der Fall ist. Die nicht zu übersehende *Cymatopleura elliptica* var. *Brunii* müßte auch in andern Seen des Rheingebietes sich vorfinden, nicht bloß im Neuenburger- und Bielersee. Die im Lützelsee nicht seltene *Navicula americana* fehlt dem Greifensee und dem Zürichsee.

Eine andere Annahme, die gemacht werden kann, geht dahin, bei der Vollzirkulation des Wassers im See, bei der auch Grundformen an die Oberfläche getrieben werden, würden durch den Wind Sporen dieser Grundformen erfaßt und verbreitet. Gegen eine solche Annahme sprechen die gleichen Tatsachen wie gegen die Verbreitung durch Fische. Allgemein: Wenn irgend ein Verbreitungsmittel oder deren mehrere die große Zahl von Endemismen und die anderwärts ausgestorbenen tertiären Kieselalgen nach der Eiszeit in die Schweiz gebracht hat, so ist nicht einzusehen, warum in dieser Zeit niemals auf die gleiche Art eine *Diploneis Lacus Lemani* Brun oder eine *Cymatopleura solea* v. *Brunii* oder *Synedra joursacensis* aus den Seen der Westschweiz in irgend einen See der Mittel- oder Ostschweiz getragen wurde, oder eine *Cyclotella bodanica* westwärts oder eine *Navicula americana* ostwärts oder westwärts, warum der Lucendrosee einen ganz andern Kieselalgenbestand aufweist als die nur 1500 m entfernten Gotthardseen. Eine befriedigende Erklärung dieser Verbreitungsverhältnisse läßt sich zurzeit nicht geben. Eine postglaziale Einwanderung erscheint unwahrscheinlich; die Annahme einer postglazialen Entstehung dieser Formen erscheint auch zu gewagt, wenn man bedenkt, daß seit der letzten Eiszeit nur 13000 Jahre verflossen sind, während eine so große Zahl von Kieselalgen der Jetztzeit im Miozän schon genau die heutige Gestalt erworben hatten.

So drängt sich mir die Arbeitshypothese auf, daß die seltenen Kieselalgen Relikte aus präglazialer Zeit sind, daß zur Eiszeit in mancher Hinsicht andere Verhältnisse herrschten, als man sich gegenwärtig vorstellt.

Diese Hypothese erklärt auf die einfachste Weise die heutige Verbreitung der *Diploneis Mauleri*. Sie wäre als Relikt aufzufassen aus dem Miozänmeer, da sich vom Mittelmeer weg aus der Gegend der Rhonemündung als ein ununterbrochener Meeresarm durch Süddeutschland nach dem außerkarpathischen Becken hinzog (man vergleiche z. B. „Das europäische Miozänmeer", Entwurf von Prof. Dr. O. ABEL). In gleicher Weise wäre *Cymatopleura gigantea* Pt. [= *Cymatopl. solea* var. *gigantea*

Meister und *Cymatopl. turicensis* Meister], die bis jetzt fossil in den tertiären Lagern von Köpecz und Bibarczfalva, lebend in verschiedenen Seen der Schweiz gefunden wurde, ein Relikt aus jener Meeresverbindung; ebenso *Scolioneis Kozlowii* Meister, *Navicula Motschii* Meister, *Surirella linearis* var. *helvetica* Meister, *Navicula Elsae Thumii* Pt. u. a.

Ist die oben aufgestellte Hypothese richtig, so müßte hieraus weiter geschlossen werden, daß, wenn zwei Orte verschiedener Talsysteme die gleiche lakustre Kieselalge enthalten, so muß früher zwischen den Orten ein hydrographischer Zusammenhang bestanden haben. Die Kieselalgen erweisen sich als Leitorganismen früherer Talverbindungen. So weit ich die heutigen Verhältnisse zu überblicken vermag, scheinen sie dieser Auffassung, die eine sprungweise Verbreitung der Kieselalgen ausschließt, zu entsprechen.

Wie die beiden Flußsysteme der Reuß und Limmat geographisch und geologisch durch den alten Tallauf Sihlbrücke—Baar zusammenhangen, vermag ich im Kieselalgenbestand der Reuß- und Linthseen keinen wesentlichen Unterschied zu entdecken. Die Kieselalgen des Lucendrosees stehen denen des 120 km entfernten Zürichsees näher als denen der nur 1,5 km entfernten Gotthardseen mit südlichem Abfluß. Eine gleiche Übereinstimmung besteht zwischen dem Kieselalgenbestand des Rhonegebietes und den Seen der Thièle: Neuenburger- und Bielersee, wie ja geographisch die beiden Talsysteme auch ineinander übergehen. Hier muß auf eine ganz auffällige Erscheinung hingewiesen werden, die sicherlich nicht auf Zufall beruht. Die beiden schon mehrfach erwähnten Arten *Synedra joursacensis* und *Cymatopleura Brunii* kommen lebend in den Seen der Westschweiz und im Lago maggiore vor. Ich fasse sie als Relikte aus tertiärer oder vortertiärer Zeit auf, aus einer Epoche, in der die beiden heute durch die Alpen getrennten Landesteile hydrographisch miteinander verbunden waren.

Hier ist noch ein anderer Einwurf, der erhoben werden könnte, im voraus zu widerlegen. HUSTEDT bildet in A. S. Atlas t. 304 Fig. 5 von Köpitz, Pommern eine Kieselalge ab, die mit der wiederholt genannten *Synedra joursacensis* identisch ist. Er faßt die Form als Sporangialstadium von *S. ulna* auf. Wäre diese Auffassung richtig, müßte *S. joursacensis* als besondere Form gestrichen werden und ihrem Vorkommen käme pflanzengeographisch keinerlei Bedeutung zu. Die fragliche Form kam nun ziemlich reichlich in einem Material vor, das Prof. Dr. MARIANI in Locarno am 31. März 1905 im Lago maggiore sammelte. Auf mein Ersuchen war nun Dr. N. JÄGGLI diesen Frühling 1917 so gefällig, mir wieder am nämlichen Orte im Lago maggiore Material zu fassen. Diese Proben vom 20. II., 8. III. und 15. III. 1917 enthalten nun die nämliche Form, also *Synedra joursacensis*, ungefähr

in gleich reichlicher Menge wie das 12 Jahre ältere Material vom 31. III. 1905. Damit ist widerlegt, daß unsere Form nur ein Sporangialstadium von *S. ulna* sei, denn jene Materialien aus dem Lago maggiore enthalten keine *S. ulna*, und Hunderte von Materialien anderer Standorte mit *S. ulna*, die ich untersuchte, weisen *S. joursacensis* nicht auf.

Zur Stütze meiner reliktären Auffassung des heutigen Kieselalgenbestandes unter Voraussetzung von andern Lebensmöglichkeiten zur Eiszeit, als die heutigen geologischen Kenntnisse derselben sie zuzulassen scheinen, sei mir erlaubt, auf gewisse zoologische Verhältnisse hinzuweisen.

Nach den Ausführungen von Dr. P. A. CHAPPUIS im Zool. Anz. Bd. 44/45 und der Revue Suisse de Zool. Bd. 24 leben in Sodbrunnen und Höhlen der Nordschweiz drei blinde Krebse: *Bathynella natans* Vejd., *Parastenocaris fontinalis* Chappuis und *Vignierella coeca* Maupas. Diese blinden Kruster sind nie an der Erdoberfläche zu treffen, sie bewegen sich langsam und unbeholfen; oberirdische Verbreitung z. B. durch fließendes Wasser ist ausgeschlossen. Die nächsten Verwandten dieser Krebse lebten im Karbon. Es sind also Überbleibsel einer sehr alten, subterranen Fauna, die lange vor der Eiszeit die unterirdischen Gewässer bevölkerte und in denselben auch die Eiszeit überdauern mußte. Die Krebse sind durchaus nicht stenotherm, so daß also nicht anzunehmen ist, daß sie nach der Eiszeit vor der steigenden Temperatur im Kaltwasser des Erdinnern Zuflucht gesucht haben. Postglaziale Einwanderung dieser mikroskopischen Tiere ohne jegliche Verbreitungsausrüstung erscheint ohne weiteres ausgeschlossen. So schwer es uns zunächst fällt, die Möglichkeit zuzugeben, daß diese Kruster die Jahrzehntausende dauernden Eiszeiten überlebt haben, bleibt uns doch kein anderer Ausweg, als uns zu dieser Annahme zu bequemen. Ähnliche Verhältnisse liegen also bei den Kieselalgen vor. So wie der im Alletschgletscher eingebettete Merjelensee eine ansehnliche Zahl von Kieselalgen beherbergt, müßten zur Eiszeit tiefer gelegene Seen nicht bloß stenotherme Kieselalgen, sondern auch thermisch indifferente Formen beherbergt haben.

Aus nachstehendem Verzeichnis der Kieselalgen des Lago di Siara und des Lago di Maigels am Fuße des Six-Madun-Badus-Gletschers in Graubünden ist ersichtlich, daß heute in Seen des Hochgebirges, die vermutlich unter ähnlichen klimatischen Verhältnissen stehen, wie zur Eiszeit Wasserbecken der schweizerischen Hochebene sie aufweisen konnten, eine beträchtliche Zahl von Kieselalgen zu finden ist, die auch in der Ebene überall vorkommen.

Der Lago di Siara liegt 2253 m hoch, der Lago di Maigels in einer horizontalen Distanz von nur 250 m liegt auf 2261 m Höhe über Meer. Die Seen sind nur 2—3 Monate eisfrei; die vom Badus herabhängenden

Gletscherzungen reichen auch im August bis in ihre unmittelbare Nähe. Ich sammelte die Materialien am 23. VII. 1905.

Lago di Siara und Lago di Maigels.

Amphora ovalis var. *gracilis* V. H.
„ „ „ *libyca* Cl.
„ „ „ *typica* Cl.
* *Anomoeoneis brachysira* Cl.
„ *exilis* Cl.
Caloneis fasciata Cl.
„ *silicula* var. *genuina* Cl.
* *Ceratoneis arcus* Ktz.
Cymbella cistula var. *typica* Meister.
„ *gracilis* Cl.
„ *helvetica* K.
„ *turgida* Greg.
„ *ventricosa* Ktz.
Eunotia bigibba Ktz.
* „ *glacialis* Meister.
„ *parallela* E.
„ *pectinalis* K.
* „ *polyglyphis* var. *pentaglyphis* Grun.
* „ „ „ *hexaglyphis* Grun.
* „ *triodon* E.
Fragilaria virescens Ralfs.
Frustalia rhomboides Cl.
„ *vulgaris* Cl.
Gomphonema capitatum E.
„ *angustatum* Grun.
* *Melosira distans* var. *nivalis* Grun.
„ *italica* Ktz.
Navicula bacillum var. *major* Hérib.
„ *lanceolata* Ktz.
„ *radiosa* Ktz.
* „ *Rotaeana* Grun.
„ *viridula* var. *rostellata* Cl.
* *Neïdium bisulcatum* Cl.
„ *amphigomphus* Pfitzer.
„ *amphirhynchus* var. *minus* Meister.
„ *iridis* var. *ampliata* Cl.
* *Pinnularia divergens* var. *elliptica* Cl.
„ *gibba* W. Sm.

Pinnularia hemiptera Rabh.
„ „ var. *interrupta* Cl.
„ *major* Rabh.
„ *microstauron* Cl.
* „ *undulata* Cl.
„ *viridis* var. *Clevei* Meister.
„ „ „ *fallax* Cl.
Rhopalodia parallela O. M.
Stauroneis anceps var. *amphicephala* Cl.
„ „ „ *birostris* Cl.
„ *phoenicenteron* E.
Stenopterobia intermedia Hust.
Surirella linearis var. *elliptica* O. M.
Tabellaria flocculosa K.

Die mit * bezeichneten Formen sind stenotherm. Trotz des außerordentlich rauhen Klimas des Val Maigels, das eine typisch hochalpine Phanerogamenflora aufweist, sind mehr als drei Viertel des gesamten Kieselalgenbestandes thermisch indifferente Formen. Ich lasse noch eine weitere Liste von Kieselalgen aus dem kleinen See auf Chanrion, Wallis, folgen. Obgleich dieser Standort mit 2460 m Höhe merklich höher liegt als das Val Maigels, ist das Klima weniger rauh und dementsprechend machen die stenothermen Arten nur 13 % aus.

Chanrion.

Amphora ovalis var. *typica* Cl.
**Ceratoneis arcus* K.
Cocconeis placentula E.
Cymbella affinis K.
„ *cuspidata* K.
„ *Ehrenbergii* K.
„ *helvetica* K.
„ *lanceolata* Kirchner.
„ *maculata* K.
„ *ventricosa* K.
Denticula frigida K.
Diatoma hyemale var. *mesodon* Grun.
Diploneis elliptica Cl.
„ *ovalis* var. *oblongella* Cl.
Epithemia sorex K.
**Eunotia glacialis* Meister.
Gomphonema intricatum K.
„ *subclavatum* Cl.

Fragilaria capucina var. *mesolepta* Rabh.
„ *construens* var. *genuina* Grun.
„ *intermedia* Grun.
„ *mutabilis* Grun.
* „ *nudata* W. Sm.
Melosira Roeseana Rabh.
Meridion circulare Ag.
Microneis minutissima Cl.
Navicula bacillum var. *genuina* Grun.
„ *cryptocephala* K.
„ *pseudobacillum* Grun.
„ *radiosa* K.
* „ *Rotaeana* Grun.
„ *vulpina* K.
**Neïdium affine* var. *minus* Cl.
„ *iridis* var. *ampliatum* Cl.
Stauroneis anceps var. *birostris* Cl.
„ *phoenicenteron* var. *amphilepta* Cl.
Surirella angusta K.
„ *linearis* var. *elliptica* O. M.

***Scolioneis* genus novum.** (Fig. 1.)

Zwei interessante, für die Schweiz neue Formen erfordern in bezug auf Verbreitung und Systematik eine besondere Behandlung. Herr NIPKOW, Apotheker in Zürich, der sich seit längerer Zeit mit der Algenflora des Zürichsees beschäftigt, fand vor einigen Jahren im Obersee eine Kieselalge, die durch ihren schräg zur Raphe stehenden Stauros sehr auffällig ist. Fig. 1 *A—C.* Ich vermochte nicht zu glauben, daß diese große und auffällige Form noch nirgends beobachtet worden sei, konnte aber lange Zeit in der Literatur keinen Hinweis auf diese Form finden.

PANTOCSEK beschrieb in seinen „Bazillarien des Balatonsees" eine ähnliche Form als *Scoliopleura balatonis*, pag. 58, Taf. VII Fig. 153 und 154. In den 1912 erschienenen „Bacillariae Lacus Peisonis" bildete PANTOCSEK die gleiche Form wieder ab, benannte sie aber *Navicula Kozlowii* var. *elliptica* Mereschk.

Ich vermutete nun, die Art *Navicula Kozlowii* Mereschk. könnte identisch sein mit unserer fraglichen Form und verschaffte mir die 1906 in russischer Sprache erschienenen „Diatomaceen aus Tibet" von MERESCHKOWSKY. Mein Erstaunen war nicht gering, als ich in dieser

Schrift pag. 16 Fig. 5 unsere fragliche Art als *Neïdium Kozlowii* beschrieben und abgebildet sah. Unterdessen hatte Herr NIPKOW im Zürichsee auch die von PANTOCSEK ursprünglich als *Scoliopleura balatonis* benannte Art aufgefunden. Fig. 1 *D*.

Ich konnte mich aber nie mit MERESCHKOWSKY einverstanden erklären, diese beiden Formen in die von PFITZER geschaffene Gattung *Neïdium* unterzubringen. Die einander nahestehenden Arten der Gattung *Neïdium* haben alle ein rundliches Mittelfeld, das dadurch zustande

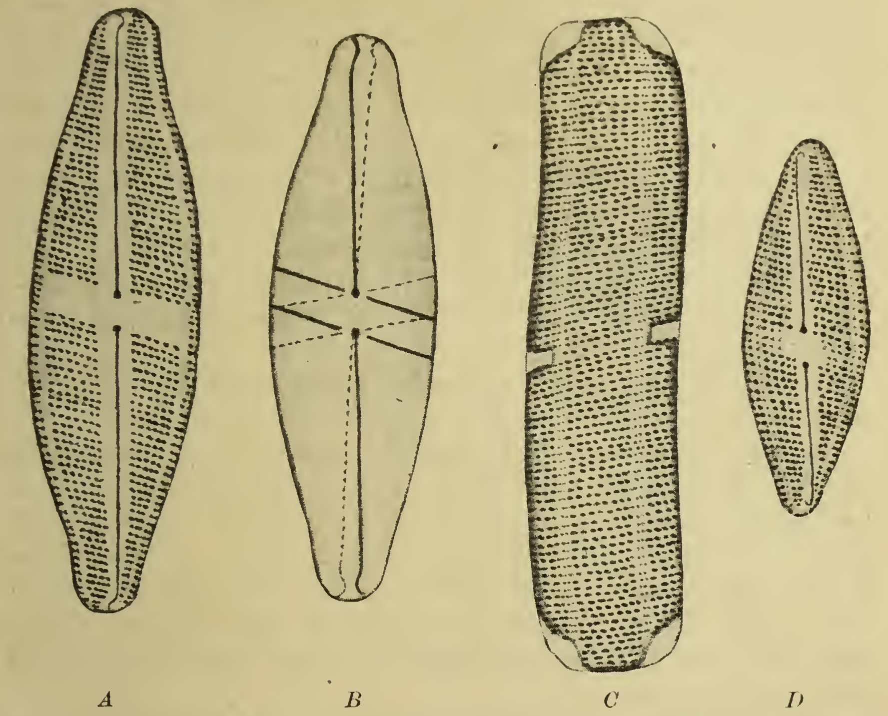


Fig. 1. *Scolioneis* n. gen.: *A Scolioneis Kozlowii* n. sp. *B* dieselbe, Raphe und Stauros der Unterseite punktiert. *C* dieselbe, Gürtelseite. *D Scolioneis Pantocsekii.*

kommt, daß die Streifen gegen die Mitte der Schale allmählig verschwinden. Eine scharfe Grenze des Mittelfeldes fehlt. Das *Neïdium Kozlowii* von MERESCHKOWSKY zeigt hingegen einen scharf begrenzten schräg stehenden Stauros. Die fein punktierten Streifen stehen bei allen Arten der Gattung *Neïdium* eng, 16—20 in 10 μ, bei unsern Formen finden sich dagegen 10—11 grob punktierte, starke Streifen in 10 μ. Die Streifen bilden einen viel spitzeren Winkel mit der Längsachse als bei *Neïdium*. Was aber die Einreihung der beiden Arten zur Gattung *Neïdium* absolut ausschließt, ist der Umstand, daß die Raphe sigmaförmig gebogen ist, so daß sich die Raphen der Ober- und Unterschale

in der Mitte unter spitzem Winkel kreuzen. Die Schalen liegen nicht in einer Ebene, sie sind spiralig gewunden, was von der Gürtelseite aus deutlich zu sehen ist; das Gürtelband ist schwach sigmaförmig gewunden. Für solche Arten hat GRUNOW 1860 die Gattung *Scoliopleura* geschaffen. P. CLEVE erkannte später, daß die Arten der GRUNOWschen Gattung *Scoliopleura* heterogener Natur sind und zerlegte 1894 in seiner „Synopsis of the Naviculoid Diatoms“ mit Recht das Genus in die drei Genera *Scoliopleura*, *Scoliotropis* und *Microstigma*. Beim Genus *Scoliotropis* wechseln Doppelreihen von Punkten mit glatten Rippen ab. Das von CLEVE eingeschränkte Genus *Scoliopleura* zeigt einfache Punktstreifen; längs des Achsenfeldes befinden sich 2 Längslinien oder Riefen wie bei der Gattung *Diploneis*. Die Formen mit einfacher Streifung ohne Längsfurchen vereinigte CLEVE zur Gattung *Microstigma*. Unsere beiden Formen können in keine der 3 Gattungen CLEVEs eingereiht werden. Außer den negativen, ausschließenden Merkmalen zeigen sie als positives Merkmal 2 Längsfurchen nahe am Schalenrand wie bei *Neïdium*. Die Beschaffenheit der Streifen weicht ebenfalls ab von den 3 Gattungen CLEVEs. So komme ich dazu, für diese Formen das neue Genus *Scolioneis* vorzuschlagen.

Die Form mit glattem Stauros muß demnach heißen *Scolioneis Kozlowii* (Mereschk.)

Die Form mit rundlichem Mittelfeld muß einen neuen Artnamen erhalten. Der ihr von PANTOCSEK zugeschriebene Artname *balatonis* kann nicht verwendet werden, weil seine *Scoliopleura balatonis* t. VI f. 153 eine wirkliche *Scoliopleura* ist. Die beiden Figuren 153 und 154 in den Bazillarien des Balaton gehören nicht bloß zwei verschiedenen Arten, sondern zwei verschiedenen Genera an. Ich schlage also für diese Form den Artnamen *Pantocsekii* vor, nach dem Autor, der sie zuerst abgebildet hat.

Der Formenkreis des GRUNOWschen Genus *Scoliopleura* läßt sich demnach in folgender Weise gliedern:

Scoliopleura

GRUNOW, Verhandl. d. k. k. zool. bot. Gesellschaft, Wien 1860, pag. 554; V. H. S. 1880, pag. 111.

Raphe sigmaförmig gebogen; Schalen spiralig verbogen; die Schalen und Raphen der Ober- und Unterseite decken sich, von oben gesehen, nicht. Die Querstreifen bilden mit der Raphe einen spitzen Winkel.

A. Schalen mit Längsfurchen.

- I. Die Längsfurchen begrenzen das Achsenfeld.
  - a) Skulptur doppelt: Schalen mit glatten Rippen und dazwischen Doppelreihen von Punkten; 7 Rippen in 10 μ.

Scoliotropis Cl. S. I, pag. 72.

1. Enden keilförmig, Schalenbreite 20—40 μ.

  α) Breite der Schale in der Mitte 30—40 μ, ***Sct. Thumii*** Heiden, A. S. A. t. 261 f. 1—3.

  β) Schalenbreite 22—25 μ. ***Sct. latestriata*** Cl. S. I p. 72; A. S. Atl. t. 261 f. 4—5.
  (*Amphipl. latestriata* Bréb. in Ktz. Sp. Alg. p. 93).
  (*Navicula convexa* W. Sm. Br. D. I pag. 49 t. 16 f. 136).
  (*Scoliopleura latestriata* V. H. S. pag. 111 t. 17 f. 12).
  Sct. latestriata var. ***Amphora*** Cl. S. I pag. 72, Diatomiste pag. 78 t. XII f. 13.

2. Enden gerundet; Breite 60 μ. ***Sct. Gilliesii*** Cl. S. I pag. 72 t. I f. 16.

b) Struktur aus einfachen Punktstreifen bestehend, 13—18 Streifen in 10 μ. ***Scoliopleura*** Cl. S. I pag. 105.

1. Enden keilförmig; Breite 40 μ. ***Scp. Schneideri*** Grun. Casp. S. Alg. pag. 16 t. III f. 1; A. S. Atl. t. 261 f. 7.
Scp. Schneideri var. ***undulata*** Heiden A. S. Atl. t. 261 f. 6.

2. Enden gerundet; Schalen lanzettlich; Breite 30 μ. ***Scp. elegans*** Cl. S. I pag. 105 t. I f. 9.

3. Enden gerundet, Schalen elliptisch; Breite 10—18 μ.

  α) Streifen 14—16 in 10 μ. ***Scp. Peisonis*** Grun. Verh. 1860 pag. 554 t. V f. 25; Cl. S. I pag. 105 t. I f. 14; A. S. Atl. t. 261 f. 12; Pt. Bal. pag. 58 t. VII f. 152.

  β) Streifen 13 in 10 μ. ***Scp. balatonis*** Pt. Bal. pag. 58 t. VII f. 153.

II. Längsfurchen nahe am Schalenrand; 10—11 Streifen in 10 μ. ***Scolioneis*** n. g.

a) Mittelfeld eine breite, bis zum Schalenrand reichende Binde
Scn. Kozlowii n. comb.
(*Neïdium Kozlowii* Mer. pag. 16 f. 5).
Verbreitung: Tibet; Zürichsee; Sempachersee.
Scn. Kozlowii var. ***elliptica*** Mer. pag. 16 f. 6.
Scn. Kozlowii var. ***amphicephala*** Mer. pag. 17 f. 8.

b) Mittelfeld rundlich.
Scolioneis Pantocsekii n. comb.
(*Scoliopleura balatonis* var. *ovalis* Pant. Bal. pag. 58 f. 154).
(*Navicula Kozlowii* var. *elliptica* Pant. Peis. pag. 24 t. II f. 69).
(*Neïdium Kozlowii* var. *parva* Meresch. pag. 16 f. 7?).
Verbreitung: Platten- und Neusiedlersee in Ungarn; Tibet?; Zürichsee.

B. Schalen ohne Längsfurchen.

I. Streifen fein punktiert, mehr als 10 in 10 μ.

Microstigma Cl. I pag. 142.

a) Mittelfeld länglich-lanzettlich, symmetrisch.

M. americana

(*Scoliopleura americana* Heiden, A. S. Atl. t. 261 f. 8—11).

b) Mittelfeld breit-lanzettlich, unsymmetrisch.

M. tumida Cl. I pag. 155.

(*Navicula tumida* Bréb. in Ktz. Sp. Alg. pag. 77).

(„ *Jenneri* W. Sm. Br. D. I pag. 49 t. 16 f. 134).

(*Scoliopleura tumida* V. H. S. pag. 112 t. 17 f. 11, 13).

„ „ Pt. foss. Bac. III t. 17 f. 245.

„ „ A. S. Atl. t. 262 f. 1—4, 6.

M. tumida* var. *adriatica Cl. S. I pag. 155.

(*Scoliopleura adriatica* Grun. Verh. 1860 pag. 554 t. V f. 24).

(„ *tumida* var. *adriatica* Heiden in A. S. Atl. t. 262 f. 5?).

c) Mittelfeld klein, rundlich.

M. dubia

(*Scoliopleura dubia* Heiden, A. S. Atl. t. 262 f. 7—9).

II. Streifen 5—7 in 10 μ.

(*Scoliopleura dispar* Schum. Pr. D. 1864 p. 189 f. 50).

(*Scoliopleura szakalensis* Pt. foss. Bac. II pag. 57 t. VIII f. 154).

Zu welcher Gattung die beiden letzten Formen zu ziehen sind, wage ich nicht zu beurteilen, da mir keine Präparate vorliegen.

Eine postglaziale Einwanderung der beiden *Scolioneis* in die Schweiz erscheint außerordentlich unwahrscheinlich. Ich halte sie für tertiäre Relikte und vermute, daß sie fossil noch gefunden werden.

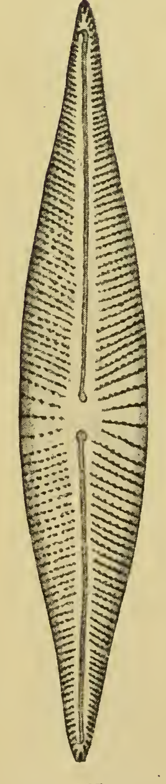


Fig. 2. *Navicula acuta* n. sp. Vergr. $^{1000}/_{1}$.

Nachtrag: *Navicula acuta* nov. spec. (Fig. 2.)

Im März 1917 bedurfte ich zur Nachprüfung von *Synedra joursacensis* Material aus dem Lago maggiore. Herr Professor Dr. JÄGGLI in Locarno war so freundlich, mir solches zu beschaffen. Zu meiner größten Überraschung fand ich in dem Material eine neue *Navicula*, die ich zunächst mit *Navicula Thumii* Pt.

identifizieren zu müssen glaubte. Der Vergleich mit Originalpräparaten von *Navicula Elsae Thumii*, die ich der Freundlichkeit von Herrn THUM in Leipzig verdanke, zeigte mir die absolute Verschiedenheit der beiden Formen. Während *Navicula Elsae Thumii* mit *Navicula cuspidata* verwandt ist, gehört unsere Form vom Langensee zur Gruppe der *Lineolatae*. Sie ist durch die sehr spitzen Enden und die sehr weit gestellten Streifen der Mitte sehr auffällig charakterisiert. Fig. 2. Die Entdeckung einer neuen, großen *Navicula* in Mitteleuropa hätte man kaum für möglich gehalten.

Im Benthos des Langensees, nahe der Maggia-Mündung, ziemlich selten.

Valvis elongato-lanceolatis, apicibus acutis, 72—90 μ longis, 15—17 μ latis; striis validis, radiantibus, punctatis, in valvae medio 5 in 10 μ, ceterum 7—8 in 10 μ; area media lanceolata. — Fig. 2.